

# **TUGAS AKHIR**

**Nomor : 1702/WM/FT.S/SKR/2024**

## **ANALISIS PENAMBAHAN PLASTIK LDPE PADA CAMPURAN LASTON AC-WC TERHADAP PARAMETER MARSHALL**



**DISUSUN OLEH :**

**AGUSTINA MARIANI LAKA**

**NOMOR INDUK MAHASISWA :**

**211 20 129**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1702/WM/FT.S/SKR/2024

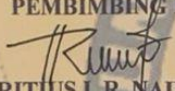
**ANALISIS PENAMBAHAN PLASTIK LDPE PADA CAMPURAN  
LASTON AC-WC TERHADAP PARAMETER MARSHALL**

DISUSUN OLEH:  
AGUSTINA MARIANI LAKA

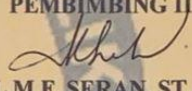
NOMOR INDUK MAHASISWA :  
211 20 129

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

  
MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT  
NIDN: 08 2209 8803

PEMBIMBING II

  
SRI SANTI L.M.F. SERAN, ST., M.Si  
NIDN : 08 1511 8303

DISETUJUI OLEH:  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



  
STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT  
NIDN: 08 0909 7401

DISAHKAN OLEH:  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



  
DR. DON G. N. DA COSTA, ST., MT  
NIDN: 08 2003 6801

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1702/WM/FT.S/SKR/2024**

**ANALISIS PENAMBAHAN PLASTIK LDPE PADA CAMPURAN  
LASTON AC-WC TERHADAP PARAMETER MARSHALL**

**DISUSUN OLEH:  
AGUSTINA MARIANI LAKA  
NOMOR INDUK MAHASISWA:  
211 20 129**

**DIPERIKSA OLEH:**

**PENGUJI I**

**PAULUS SIANTO, ST., MT  
NIDN: 08 1704 7101**

**PENGUJI II**

**KRISANTOS RIA BELA, ST., MT  
NIDN: 15 2505 9302**

**PENGUJI III**

**MAURITIUS I. R. NAIKOFL, ST., MT  
NIDN: 08 2209 8803**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agustina Mariani Laka

Nomor Registrasi : 211 20 129

Program Studi : Teknik Sipil


Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**ANALISIS PENAMBAHAN PLASTIK LDPE PADA CAMPURAN LASTON AC-WC TERHADAP PARAMETER MARSHALL**

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

  
Agustina Mariani Laka



## **MOTTO**

**“JANGAN PERNAH MENYERAH, KARENA  
SETIAP KEGAGALAN ADALAH LANGKAH  
MENUJU KESUKSESAN.”**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, penyertaan dan kasih-Nya sehingga dapat diselesaikannya Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk melengkapi persyaratan utama yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Adapun judul dari Skripsi ini adalah **“ANALISIS PENAMBAHAN PLASTIK LDPE PADA CAMPURAN LASTON AC-WC TERHADAP PARAMETER MARSHALL”**.

Dalam penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun melalui doa. Oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan yaitu:

1. Bapak P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Mauritius Ildo Rivendi Naikofi, ST., MT Selaku dosen pembimbing I yang membimbing dan mendampingi dengan memberikan pikiran cemerlang serta selalu memotivasi dalam mempercepat proses penelitian dan penyelesaian penyusunan Skripsi ini.
5. Ibu Sri Santi L.M.F. Seran, ST., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, mendampingi dan memberikan motivasi dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
6. Bapak Paulus Sianto, ST., MT Selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran.
7. Bapak Krisantos Ria Bela, ST., MT Selaku dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran.
8. Bapak Alm. Egidius Kalogo, MT selaku dosen yang dengan segala bimbingan dan penyertaan serta memberikan begitu banyak saran dan masukan dari awal penulisan proposal.

9. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil serta Pegawai Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
10. Orang tua tersayang, Bapak Diminikus Laka, Mama Rosa Dalima Fatin, Kakak Ifon Laka, Kakak Rini Laka serta adik-adik saya (Sintia Laka dan Carly Laka) dan semua keluarga yang telah memberi semangat, motivasi dan doa dalam penyusunan Skripsi ini.
11. Orang-orang *special* dalam hidup saya Hesty, Tin, Vian, Anggi, Ellen, Gundulfa, Ira, Mesri, Rita, Yanti, cindi, Mona, Yuyun, Tya, Annisa, Ona, Veny, Chika dan Rey Bere yang selalu ada dalam segala kondisi dan selalu memberi dukungan.
12. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2020 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
13. Teman-teman yang membantu penelitian di Laboratorium, Eston, santo, Ibra, pipo, Rian, Marco, Dilan, Erlan, Dino, Ian, Alen, jever, Yanskar yang telah meluangkan waktu untuk mengambil bagian dalam proses penelitian.

Adapun penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dari penulisan yang akan datang.

Kupang, 12 September 2024

## ABSTRAK

Limbah plastik merupakan salah satu permasalahan utama yang masih belum ditemukan solusinya yang paling ideal. Limbah plastik yang beredar saat ini merupakan plastik yang terbuat dari minyak bumi yang sulit di urai, Salah satunya adalah jenis plastik LDPE (Low Density Polyethylene). Jenis plastik LDPE yaitu plastik tipe coklat (Thermoplastic, dibuat dari minyak bumi), biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, dan botol yang lembek. Sifat mekanis jenis bahan LDPE (ini adalah kuat, fleksibel dan permukaan agak berlemak. Penggunaan plastik dapat dikatakan tidak bersahabat apabila digunakan tanpa batasan tertentu. Akan tetapi, limbah plastik ini dapat dimanfaatkan dalam bidang konstruksi terutama di jalan raya. Tujuan penelitian ini yang pertama untuk mengetahui sifat material yang memenuhi spesifikasi untuk perkerasan lentur sebagai bahan campuran Lapis Aspal Beton AC-WC, yang kedua untuk Mengetahui nilai parameter Marshall pada Laston AC-WC tanpa penambahan Plastik LDPE, yang ketiga: untuk Mengetahui nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang dihasilkan dari campuran Laston AC-WC dengan menggunakan material Quarry Benenain, dan yang terakhir untuk Mengetahui nilai parameter Marshall pada Laston AC-WC yang dihasilkan setelah penambahan plastik LDPE. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Marshall. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik pengujian laboratorium dan dokumentasi. Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengolahan data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Kesimpulan penelitian ini adalah setelah penambahan Plastik LDPE dari masing-masing parameter Marshall nilai Stabilitas mengalami peningkatan dibandingkan campuran tanpa adanya plastik LDPE, Nilai flow setelah adanya Penambahan Plastik LDPE yang diperoleh mengalami peningkatan, Nilai VMA mengalami penurunan seiring bertambahnya Variasi Plastik LDPE, Nilai VIM cenderung mengalami penurunan setelah adanya penambahan Plastik LDPE, Nilai VFB yang diperoleh mengalami peningkata setelah adanya penambahan plastik LDPE dan nilai kepadatan pada campuran meningkat.

**Kata Kunci :** *Plastik LDPE, Marshall, asphalt concrete – wearing course.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah .....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Umum .....	II-1
2.2 Defenisi dan Bagian-bagian perkerasan jalan .....	II-2
2.2.1 Tanah Dasar (subgrade).....	II-3
2.2.2 Lapis Pondasi Bawah (Subbse Course).....	II-4
2.2.3 Lapis Pondasi Atas (Base Course) .....	II-4
2.2.4 Lapis Permukaan (Surface Cours).....	II-5
2.3 Lapis Aspal Beton AC-WC .....	II-5
2.4 Bahan-bahan Campuran .....	II-7
2.4.1 Agregat Kasar .....	II-7
2.4.2 Agregat Halus .....	II-11

2.4.3	Bahan pengisi (Filler) .....	II-14
2.4.4	Gradasi Agregat Gabungan .....	II-14
2.4.5	Aspal.....	II-16
2.5	Plastik LDPE ( <i>Low Density Poly Ethilen</i> ).....	II-18
2.6	Pengujian di Laboratorium untuk Agrgat Kasar, Halus, dan Filler.....	II-19
2.6.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 03-1969-1990) .....	II-19
2.6.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 03-1970-1991) .....	II-20
2.6.3	Pengujian Keausan Agregat/Abrasi (SNI 03-2417-1991 .....	II-20
2.6.4	Pengujian Gradasi (SNI 03-1968-1990).....	II-21
2.7	Karakteristik Umum Campuran Beraspal .....	II-21
2.7.1	Stabilitas .....	II-21
2.7.2	Kelenturan ( <i>Fleksibilitas</i> ).....	II-22
2.7.3	Keawetan/Daya Tahan ( <i>Durabilitas</i> ) .....	II-22
2.7.4	Ketahanan Kelelahan ( <i>Fatigue Resistance</i> ).....	II-23
2.7.5	Ketahanan Geser ( <i>Skid Resistance</i> ) .....	II-23
2.7.6	Kemudahan Pekerjaan ( <i>Workability</i> ).....	II-23
2.7.7	Hubungan antara Kadar Aspal dengan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-24
2.8	Rumus-rumus untuk Campuran Beraspal dengan Alat <i>Marshall</i> .....	II-24
2.9	Pemadatan .....	II-26
2.9.1	Pengaruh Pemadatan Terhadap Campuran Aspal .....	II-27
2.10	Metode <i>Marshall</i> Test .....	II-27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Data.....	III-1
3.1.1	Jenis Data.....	III-1
3.1.2	Sumber Data .....	III-1
3.1.3	Jumlah Sampel dab Benda Uji.....	III-1
3.1.4	Cara Pengambilan Data .....	III-2
3.1.5	Proses Pengambilan Data .....	III-2
3.2	Diagram Alir.....	III-4
3.3	Penjelasan Diagram Alir.....	III-5

3.3.1	Pengambilan Material dan persiapan Alat.....	III-5
3.3.2	Pemeriksaan Material .....	III-7
3.3.3	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan .....	III-9
3.3.4	Evaluasi terhadap spesifikasi Bina Marga Tahun 2018.....	III-9
3.3.5	Rancangan Benda Uji Marshall AC-WC dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb): pb; (pb-0,5 %);(pb-1 %);pb; (pb+0,5 %) ;(pb+1 %) .....	III-9
3.3.6	Test <i>Marshall</i> untuk Menganalisis Karakteristik <i>Marshall</i> .....	III-10
3.3.7	Menentukan Kadar Optimum .....	III-10
3.3.8	Rancangan Benda uji Marshall AC-WC dengan penambahan Plastik Low Density polytilen (LDPE).....	III-10
3.3.9	Test Marshall Untuk Menganalisis Karakteristik Marshall Terhadap Penambahan Variasi Plastik LDPE (Stabilitas Flow, VMA, VIM, dan VFB).....	III-10
3.3.10	Analisis Dan Pembahasan .....	III-10
3.3.11	Kesimpulan dan Saran .....	III-11
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Pengambilan Data .....	IV-1
4.1.1	Pengambilan Material dan Persiapan Alat .....	IV-1
4.1.2	Pengambilan Data Primer dan Data Sekunder .....	IV-1
4.2	Analisa Data .....	IV-2
4.2.1	Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar .....	IV-2
4.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	IV-4
4.2.3	Pengujian Keausan Agregat Kasar .....	IV-7
4.2.4	pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....	IV-8
4.2.5	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-11
4.2.6	pengujian Analisa Saringan Filler .....	IV-15
4.2.7	pengujian Penetrasi Aspal pertamina 60/70.....	IV-16
4.3	Evaluasi Terhadap Spesifikasi.....	IV-17
4.4	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan .....	IV-17
4.5	Evaluasi Terhadap Spesifikasi.....	IV-19
4.6	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV-20

4.7 Pengujian Marshall Test untuk menganalisis Karakteristik Marshall Tanpa Penambahan Plastik LDPE (Stabilitas, Flow, VMA, VIM, dan VFB).....	IV-23
4.8 Hubungan Kadar Aspal dengan Prameter Marshall pada Campuran Normal .....	IV-24
4.9 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV-31
4.10 Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO .....	IV-32
4.11 Rancang Benda Uji dengan Penambahan Plastik Pada KAO.....	IV-33
4.12 Test Marshall untuk Menganalisis Karakteristik Marshall Terhadap Penambahan variasi Plastik LDPE).....	IV-34
4.13 Hubungan Parameter Marshall Setelah Penambahan Plastik LDPE dengan variasi 0 %, 2 %, 4 %, 6 %, dan 8 % .....	IV-35
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran .....	V- 4
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>x</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>.....</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu .....	I-5
Tabel 2.1 Persyaratan Sifat Campuran Laston.....	II-6
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar .....	II-7
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus .....	II-11
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal .....	II-15
Tabel 2.5 Ketentuan-ketentuan untuk Aspal Keras .....	II-17
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Dari Lapangan .....	III-2
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar Batu Pecah $\frac{3}{4}$ " ....	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " .....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Brat Jenis Dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ " .....	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " .....	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Abrasi .....	IV-8
Table 4.6 Hasil pengujian Analisa Saringan Abu Batu .....	IV-9
Tabel 4.7 Pengujian Analisa Saringan Pasir Alam .....	IV-10
Tabel 4.8 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu .....	IV-11
Tabel 4.9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam .....	IV-11
Tabel 4.10 Pengujian Analisa Saringan Filler .....	IV-15
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal .....	IV-15
Tabel 4.12 Data Sekunder Aspal Penetrasi 60/70 .....	IV-16
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-17
Tabel 4.14 Kadar Aspal Rencana .....	IV-20

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Rancangan Dalam Persen (%) .....	IV-21
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Rancangan dalam Gram .....	IV-22
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Marshall .....	IV-23
Tabel 4.18 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal .....	IV-24
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal dengan kelelahan (Flow) .....	IV-25
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal dengan Void in the Mineral Aggregate (VMA) .....	IV-26
Tabel 4.21 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM .....	IV-27
Tabel 4.22 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFB .....	IV-28
Tabel 2.23 Hubungan Kadar Aspal Dengan Kepadatan .....	IV-29
Tabel 4.24 Hubungan Kadar Aspal Dengan Rasio Partikel .....	IV-30
Tabel 2.25 Rangkuman Hasil Uji Campuran Tanpa Plastik LDPE .....	IV-32
Tabel 4.26 Berat Campuran Laston (AC-WC) Menggunakan Kadar Aspal Optimum .....	IV-33
Tabel 4.27 Berat masing-masing variasi Plastik LDPE .....	IV-33
Tabel 2.28 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall setelah penambahan Plastik LDPE .....	IV-34
Tabel 4.29 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan Stabilitas .....	IV-34
Tabel 4.30 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan Flow .....	IV-36
Tabel 4.31 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan VMA .....	IV-37
Tabel 4.32 Hubungan Plastik LDPE dengan VIM .....	IV-38
Tabel 4.33 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan VFB .....	IV-39
Tabel 4.34 Hubungan Plastik LDPE dengan Kepadatan .....	IV-40

Tabel 4.35 Hubungan Variasi Plastik LDPE dengan Rasio Partikel .....IV-41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian Perkerasan .....	I-3
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	I-4
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-18
Gambar 4.2 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal .....	IV-24
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Kelelahan .....	IV-25
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VMA .....	IV-26
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VIM .....	IV-27
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFB .....	IV-28
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan .....	IV-29
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel .....	IV-30
Gambar 4.9 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum .....	IV-31
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan Stabilitas .....	IV-35
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan Flow .....	IV-36
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan VMA .....	IV-37
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan VIM .....	IV-38
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan VFB .....	IV-39
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan Kepadatan .....	IV-40
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Variasi Plastik LDPE Dengan Rasio Partikel .....	IV-41